

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19)世界知的所有権機関  
国際事務局



(43)国際公開日  
2005年10月13日 (13.10.2005)

PCT

(10)国際公開番号  
WO 2005/095775 A1

(51)国際特許分類<sup>7</sup>: F02D 35/00, 45/00, F02P 5/15, 7/067

(21)国際出願番号: PCT/JP2005/005981

(22)国際出願日: 2005年3月22日 (22.03.2005)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:  
特願2004-109715 2004年4月2日 (02.04.2004) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ケーヒン (KEIHIN CORPORATION) [JP/JP]; 〒1630539 東京都新宿区西新宿一丁目26番2号 Tokyo (JP).

(72)発明者; および

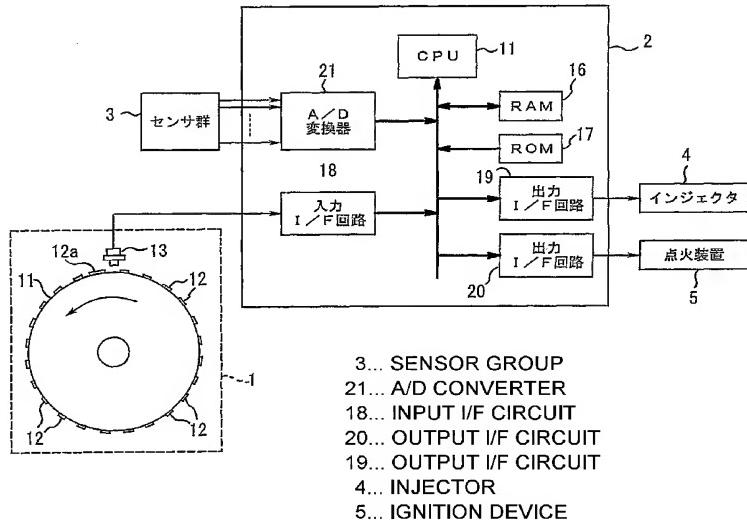
(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 鉛 隆司 (NAMARI, Takashi) [JP/JP]; 〒3291233 栃木県塙谷郡高根沢町宝積寺字サギノヤ東2021番地8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP). 德川 和人 (TOKUGAWA, Kazuhito) [JP/JP]; 〒3291233 栃木県塙谷郡高根沢町宝積寺字サギノヤ東2021番地8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP). 千田 悟司 (CHIDA, Satoshi) [JP/JP]; 〒3291233 栃木県塙谷郡高根沢町宝積寺字サギノヤ東2021番地8 株式会社ケーヒン 栃木開発センター内 Tochigi (JP).

(74)代理人: 藤村 元彦 (FUJIMURA, Motohiko); 〒1040045 東京都中央区築地4丁目1番17号 銀座大野ビル 藤村国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: CRANK ANGLE DETECTION DEVICE AND IGNITION TIMING CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54)発明の名称: 内燃エンジンのクランク角検出装置及び点火時期制御装置



A1

(57) Abstract: Provided are a crank angle detection device and an ignition timing control device. The crank angle detection device has a rotor rotating in conjunction with the movement of a crankshaft of an internal combustion engine and having sections to be detected arranged with equal angular intervals on the outer periphery of the rotor and has a pickup provided near the outer periphery of the rotor and producing a pulse signal every time each section to be detected passes the pickup. Of the sections to be detected, one positioned immediately before a crank angle that corresponds to the top dead center of the internal combustion engine is used as a section for detecting the reference angle of a crank angle.

(57)要約: 内燃エンジンのクランク軸に連動して回転しきつ外周に等角度間隔で複数の被検出部を有するロータと、ロータの外周近傍に配置され被検出部が通過する毎にパルス信号を生成するピックアップとを備え、複数の被検出部のうちの内燃エンジンのピストンの上死点

[続葉有]

WO 2005/095775 A1



- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,

BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 國際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

### 内燃エンジンのクランク角検出装置及び点火時期制御装置

#### 技術分野

本発明は、内燃エンジンのクランク角検出装置及び点火時期制御装置に関する。

#### 背景技術

内燃エンジンへ燃料をインジェクタによって噴射供給するための燃料噴射タイミングや点火プラグに火花放電させる点火タイミングを制御する場合に、エンジンのクランク軸の基準位置から回転角度位置、すなわちクランク角を検出し、そのクランク角に基づいてそれらのタイミングが設定される。

内燃エンジンのクランク軸の回転角度を検出するクランク角検出装置においては、クランク軸の回転に応じて回転する円板状のロータとその外周近傍に配置された電磁ピックアップとが用いられている。このロータの外周或いは外周近傍に複数の磁性材からなる凸部又は凹部が被検出部として所定の角度毎に設けられている。クランク軸に連動してロータが回転すると被検出部が電磁ピックアップ近傍を通過したとき電磁ピックアップからはパルスが生成されるのである。また、クランク軸の回転角度の基準位置に対応した被検出部を欠落させることにより、パルスが生成しない比較的長い期間が生じさせたり或いは他の被検出部とは異なる態様のパルスを生成させることより、クランク軸の回転角度の基準位置時点を検出し、その基準位置時点に基づいてパルスを計数して燃料噴射タイミングや点火タイミングを設定することが行なわれる（特開昭59-31406号公報、特開昭59-173562号公報及び特開平6-17735号公報参照）。

近時、自動二輪車等の小型車両に用いられる小排気量の内燃エンジンにおいても排気ガス浄化が要求されている。このため、始動クランкиング用のスターターモータを装備しないキックスタート等の手動クランкиングを行う内燃エンジンにまで燃料噴射装置が採用されており、クランク角に基づいて燃料噴射タイミングや点火時期タイミングが制御されている。

しかしながら、かかる従来のクランク角検出装置を用いた点火時期制御装置においては、クランク軸が1回転するまでは正確なクランク角が定まらないので、内燃エンジンの手動クランкиング時にエンジンの逆回転を回避しつつ適切な初爆タイミングを与えることができないという問題点があった。

#### 発明の開示

本発明の目的は、内燃エンジンの手動クランкиング時に適切な初爆タイミングを与えることができるクランク角検出装置及び点火時期制御装置を提供することである。

本発明のクランク角検出装置は、内燃エンジンのクランク軸に連動して回転しあつ外周に等角度間隔で複数の被検出部を有するロータと、前記ロータの外周近傍に配置され前記被検出部が通過する毎にパルス信号を生成するピックアップと、を備えたクランク角検出装置であって、前記複数の被検出部のうちの前記内燃エンジンのピストンの上死点に対応したクランク角度直前に位置する被検出部をクランク角度の基準角度検出用としたことを特徴としている。

本発明の点火時期制御装置は、内燃エンジンのクランク軸に連動して回転し所定の角度の回転毎にクランク角パルス信号を発生しそのクランク角パルス信号のうちの前記内燃エンジンのピストンの上死点に対応したクランク角度直前のパル

ス信号を他のパルス信号と異なる様の基準パルス信号として発生するクランク角検出手段と、前記クランク角パルス信号に応じて前記内燃エンジンの点火時期を制御する点火制御手段と、を備えた点火時期制御装置であって、前記点火制御手段は、前記内燃エンジンのクランクシング開始後の前記クランク軸が1回転するまでの期間には前記基準パルス信号の直後に発生される前記クランク角パルス信号に応じて前記内燃エンジンの点火プラグの火花放電を指令することを特徴としている。

#### 図面の簡単な説明

図1は本発明の実施例を示すブロック図である。

図2はクランク角検出装置のロータを具体的に示す図である。

図3はロータの凸部と図1の装置の各部の信号波形との関係を示す図である。

図4はクランク同期処理を示すフローチャートである。

図5は図4のクランク同期処理の続き部分を示すフローチャートである。

図6は点火切替処理を示すフローチャートである。

#### 発明を実施するための形態

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1は本発明によるクランク角検出装置を適用したエンジン制御装置を示している。このエンジン制御装置は、クランク角検出装置1、ECU(Electric Control Unit:電子制御ユニット)2、センサ群3、インジェクタ4及び点火装置5を備えている。

クランク角検出装置1は、4サイクル内燃エンジンのクランク軸(図示せず)に設けられた円盤状のロータ11を有し、クランク軸の回転に連動してロータ1

1が回転するようになっている。ロータ11の外周面には磁性材からなる凸部12が被検出部として15度間隔で24個連続して設けられる。ロータ11の外周近傍には電磁ピックアップ13が配置されている。ロータ11が回転すると凸部12が電磁ピックアップ13近傍を通過したとき電磁ピックアップ13からは1対の負及び正パルスが生成されるようになっている。この負及び正パルスがクランク角パルス信号である。

図2に具体的に示すように、ロータ11の外周面に形成された24の凸部12の15度間隔（図2の破線）はロータ11の回転方向（矢印方向）において後端位置に関してである。図2では15度間隔の角度をピストンの圧縮上死点を示すTDCの位置からの角度で示している。また、24の凸部12のうちの1の凸部12aは、クランク角の基準角度を示す凸部である。その基準角度はロータ11の回転方向において凸部12aの後端位置であり、ロータ11の360度においてピストンの圧縮上死点を示すTDCから-7度の位置である。また、凸部12aは他の凸部よりもロータ11の回転方向において長手に形成される。すなわち、凸部12aの後端位置から前端位置までの長さが他の凸部よりも長くなっている。電磁ピックアップ13による凸部12aの前端位置に対する検出タイミングが他の凸部の前端位置に対する検出タイミングよりも早くなるようにされている。ロータ11が回転方向に回転するとき凸部12aの次に検出される凸部12の後端はTDCから0～10度の範囲内に位置する。この実施例では8度である。また、上記したクランク角パルス信号のうちの長手凸部12aに対応したパルス信号が基準パルス信号である。

電磁ピックアップ13の出力には、ECU2が接続されている。ECU2は、

CPU15、RAM16、ROM17、入力インターフェース（I/F）回路18、出力インターフェース回路19、20及びA/D変換器21を備えている。

入力インターフェース回路18は電磁ピックアップ13から出力された負及び正パルスを波形整形して前端位置パルスと後端位置パルスとを個別に発生してCPU15に供給する。例えば、負パルスを所定負電圧と比較して前端位置パルスを発生し、正パルスを所定正電圧と比較して後端位置パルスを発生することが行われる。CPU5では入力インターフェース回路18から出力された前端位置パルスと後端位置パルスとの各発生間隔（時間）を個別に計数するカウンタがプログラム処理により形成される。

CPU15は、後述するクランク同期処理を繰り返し実行してクランク角度の基準角度及びクランクステージを検出し、その検出結果に応じて点火時期を制御する。更に、具体的に説明しないが、燃料噴射制御も行う。なお、CPU15、RAM16、ROM17、入力インターフェース回路18、出力インターフェース回路19、20及びA/D変換器21は共にバスに共通接続されている。

出力インターフェース回路19はCPU15からのインジェクタ駆動指令に応じてインジェクタ4を駆動する。インジェクタ4は内燃エンジンの吸気管の吸気ポート近傍に設けられ、駆動されたとき燃料を噴射する。出力インターフェース回路20はCPU15からの通電開始指令及び点火開始指令に応じて点火装置5を活性化させる。すなちわ、通電開始指令に応じて点火装置5の点火コイル（図示せず）への通電を開始し、点火開始指令に応じて通電を停止して点火プラグ（図示せず）に火花放電させる。点火装置5は点火コイルに通電して点火コイルに蓄積された電荷によって高電圧を発生してそれを点火プラグに印加する、例えば、

フルトランジスタ式の点火装置である。

A/D変換器21はエンジン制御において必要な吸気管内圧 $P_B$ 、冷却水温 $T_W$ 、スロットル開度 $\theta_{th}$ 、排気ガス中の酸素濃度 $O_2$ 等のエンジン運転パラメータを検出するのセンサ群3からのアナログ信号をデジタル信号に変換するために設けられている。

点火時期制御装置は、上記した構成のうちの少なくともクランク角検出装置1及びECU2からなる。

かかる構成のエンジン制御装置において、電磁ピックアップ13の出力信号は図3に示すようにロータ11の凸部12(12aを含む)の前端に対して逆三角状の負パルスとなり、後端に対して三角状の正パルスとなる。入力インターフェース回路18において負パルスは波形整形されて方形状の前端位置パルスとなり、正パルスは波形整形されて方形状の後端位置パルスとなる。入力インターフェース回路18から前端位置パルス及び後端位置パルスはその発生時にCPU15に供給される。CPU15は前端位置パルスの発生時に割り込み処理により前端位置パルスの発生間隔 $T_m$ を計測し、また、後端位置パルスの発生時に割り込み処理により後端位置パルスの発生間隔 $T_p$ を計測する。

CPU15は、図4及び図5に示すように、クランク同期処理において先ず、前端位置パルスの発生を検出したか否かを判別する(ステップS1)。前端位置パルスの発生を検出した場合には、前端位置パルスの前回の発生間隔 $T_{m0}$ を $T_{m1}$ とし(ステップS2)、今回の発生間隔 $T_m$ を $T_{m0}$ とする(ステップS3)。その後、ステップS4に進む。

ステップS1において前端位置パルスの発生を検出していない場合には、後端

位置パルスの発生を検出したか否かを判別する（ステップS4）。後端位置パルスの発生を検出した場合には、後端位置パルスの前回の発生間隔T<sub>p0</sub>をT<sub>p1</sub>とし（ステップS5）、今回の発生間隔T<sub>p</sub>をT<sub>p0</sub>とする（ステップS6）。更に、クランクステージTCS TGを1だけ増加させる（ステップS7）。クランクステージTCS TGは凸部12によって分けられた等角度間隔に対応する0～23ステージのいずれか1のステージを示す。

CPU15は、ステップS7の実行後、T<sub>m1</sub>/T<sub>p1</sub>が1より十分に小であるか否かを判別する（ステップS8）。T<sub>m1</sub>/T<sub>p1</sub>≤1ではない場合には、T<sub>m1</sub>/T<sub>p1</sub>が1より十分に大であるか否かを判別する（ステップS9）。すなわち、ステップS8は、前回の発生間隔T<sub>m1</sub>の検出時が長手凸部12a直前であったか否かの判別であり、ステップS9は前回の発生間隔T<sub>m1</sub>の検出時が長手凸部12aを含む部分であったか否かの判別である。図3においてはT<sub>m1</sub>=T<sub>m</sub>(2)及びT<sub>p1</sub>=T<sub>p</sub>(2)が検出されたときがT<sub>m1</sub>/T<sub>p1</sub>≤1であり、T<sub>m1</sub>=T<sub>m</sub>(3)及びT<sub>p1</sub>=T<sub>p</sub>(3)が検出されたときがT<sub>m1</sub>/T<sub>p1</sub>≥1である。

ステップS8の判別結果がT<sub>m1</sub>/T<sub>p1</sub>≤1である場合、フラグF\_SHORTを1に等しくさせ（ステップS10）、フラグF\_LONGを0に等しくさせる（ステップS11）。フラグF\_SHORTは1のとき長手凸部12a直前の状態を示し、0のときそれ以外の時を示す。フラグF\_LONGは1のとき長手凸部12aの検出時を示し、0のとき長手凸部12aの非検出時を示す。

ステップS9の判別結果がT<sub>m1</sub>/T<sub>p1</sub>≥1である場合、すなわち前回の発生間隔T<sub>m1</sub>の検出時が長手凸部12aを含む範囲であった場合には、フラグF\_SHORTが1に等しいか否かを判別する（ステップS12）。F\_SHORT

=0ならば、ステップS 1 1に進んでフラグF\_LONGを0に等しくさせる。

F\_SHORT=1ならば、普通の凸部1 2の検出後に長手凸部1 2 aが検出されたのであり、フラグF\_LONGを1に等しくさせる（ステップS 1 3）。そして、フラグF\_SHORTを0に等しくさせ（ステップS 1 4）。

ステップS 9の判別結果がTm1/Tp1>>1ではない場合には、フラグF\_LONGが1であるか否かを判別する（ステップS 1 5）。フラグF\_LONG=0ならば、ステップS 1 4に進んでフラグF\_SHORTを0に等しくさせる。

一方、フラグF\_LONG=1ならば、クランクステージTCS TGが24であるか否かを判別する（ステップS 1 6）。TCS TG=24ならば、フラグF\_360CAを1に等しくさせ（ステップS 1 7）、フラグF\_LONGを0に等しくさせ（ステップS 1 8）、更に、クランクステージTCS TGを0にリセットする（ステップS 1 9）。フラグF\_360CAは1のときエンジンのクランギング時にロータ1 1が確実に1回転したことの検出時を示し、0のときにはその1回転の非検出時を示す。

ステップS 1 6においてTCS TG≠24ならば、ステップS 1 7及びS 1 8を飛び越してステップS 1 9に進んでクランクステージTCS TGを0にリセットする。ステップS 1 9の実行後はステップS 1 4に進んでフラグF\_SHORTを0に等しくさせる。

CPU15は、ステップS 1 1又はS 1 4の実行後、クランクステージTCS TGが24より大であるか否かを判別する（ステップS 2 0）。ステップS 2 0はステップS 4の判別結果が後端位置パルスの発生の非検出である場合も直ちに実行される。TCS TG≤24ならば、点火切替処理（ステップS 2 1）に進む。

一方、 $T_{CSTG} > 24$  ならば、フラグ  $F\_360CA$  を 0 に等しくさせ（ステップ S 22）、その後、ステップ S 21 の点火切替処理に進む。点火切替処理はエンジンの初爆点火と通常点火とを切替る処理である。

CPU15 は、図 6 に示すように、点火切替処理において先ず、フラグ  $F\_360CA$  が 1 に等しいか否かを判別する（ステップ S 31）。 $F\_360CA = 0$  の場合には、エンジンのクランキング時にロータ 11 が 1 回転したことが検出されていないので、 $T_{p1}/T_{p0} \neq 1$  に等しいか否かを判別する（ステップ S 32）。すなわち、後端位置パルスの前回の発生間隔  $T_{p1}$  と今回の発生間隔  $T_{p0}$  とがほぼ等しく、クランク軸がほぼ一定に回転している状態であるか否かが判別される。 $T_{p1}/T_{p0} \neq 1$  ではないならば、フラグ  $F\_IGDWE LL$  が 1 に等しいか否かを判別する（ステップ S 33）。フラグ  $F\_IGDWE LL$  は 1 のとき点火コイル通電時を示し、0 のとき点火コイル非通電時を示す。 $F\_IGDWE LL = 0$  ならば、フラグ  $F\_I GOK$  を 0 に等しくさせて（ステップ S 34）、点火切替処理を終了する。フラグ  $F\_I GOK$  は 1 のとき通常点火の許可を示し、0 のとき通常点火の不許可を示す。

ステップ S 32 の判別結果が  $T_{p1}/T_{p0} \neq 1$  であるならば、フラグ  $F\_SHORT$  が 1 に等しいか否かを判別する（ステップ S 35）。 $F\_SHORT = 1$  ならば、フラグ  $F\_IGDWE LL$  を 1 に等しくさせ（ステップ S 36）、点火コイルへの通電をさせる。すなわち、CPU15 は点火装置 5 に対して通電開始指令を発生し、これにより点火装置 5 は点火コイルへの通電を開始する。図 3 では時点  $t_2$  についての判別が行われたときクランキング時の初爆のための点火コイルへの通電が開始される。ステップ S 36 の実行後はステップ S 24 に進む。

一方、 $F\_SHORT = 0$ ならば、フラグ $F\_LONG$ が1に等しいか否かを判別する（ステップS 3 7）。 $F\_LONG = 1$ ならば、長手凸部12aの検出直後であるのでフラグ $F\_IGDWEELL$ が1に等しいか否か、すなわち点火コイルへの通電が行われているか否かを判別する（ステップS 3 8）。 $F\_IGDWEELL = 1$ ならば、前ステージでは通電が行われているので、点火装置5に対して点火開始指令を発生し（ステップS 3 9）、フラグ $F\_IGDWEELL$ を0に等しくさせる（ステップS 4 0）。ステップS 3 9の点火開始指令は初爆点火の指令であり、これにより点火装置5は点火コイルへの通電を停止して点火プラグに火花放電させる。図3では時点 $t_3$ についての判別が行われたとき点火プラグで初爆の火花放電が開始される。ステップS 4 0の実行後はステップS 2 4に進む。なお、ステップS 3 7の判別結果が $F\_LONG = 0$ である場合、或いは、ステップS 3 8の判別結果が $F\_IGDWEELL = 0$ である場合には、直ちにステップS 2 4に進む。

ステップS 3 3の判別結果が $F\_IGDWEELL = 1$ であるならば、点火コイルへの通電が行われているので、点火装置5に対してソフト放電指令を発生し（ステップS 4 1）、フラグ $F\_IGDWEELL$ を1に等しくさせる（ステップS 4 2）。点火装置5はソフト放電指令に応じて点火コイルへの通電を停止して火花放電されることなく、点火コイルに蓄積された電荷を例えれば、アースラインに放電させる。ステップS 4 2の実行後はステップS 2 4に進む。

ステップS 3 3の判別結果が $F\_360CA = 1$ であるならば、エンジンのクランキング時にロータ11が1回転したことが検出されたので、フラグ $F\_IGOK$ を1に等しくさせる（ステップS 4 3）。 $F\_IGOK = 1$ となった以降に

においてはCPU15はクランクステージTCS TGが通電開始ステージにあるとき通電開始指令を点火装置5に対して発生し、クランクステージTCS TGが点火開始ステージにあるとき点火開始指令を点火装置5に対して発生する。通電開始ステージ及び点火開始ステージは予め設定されている。図3では時点t4についての判別が行われたときロータ11の1回転が検出され、この結果、点火時期制御は初爆点火から通常点火に切替られる。

なお、上記した実施例においては、ロータ11には被検出部として凸部12が形成されているが、ロータ11の外周面に被検出部として凹部を形成しても良い。更には、ロータ11の外周面に凹凸として形成するのではなく、被検出部を埋め込んだり、外周面にマークとして形成しても良い。

また、上記した実施例においては、内燃エンジンのクランキング開始後のクランク軸が1回転するまでの期間においては基準パルス信号の次に発生されるクランク角パルス信号に応じて点火プラグによる火花放電を指令しているが、基準パルス信号の直後に新たに発生されるクランク角パルス信号（例えば、基準パルス信号から2つ目のクランク角パルス信号）に応じて点火プラグによる火花放電を指令すれば良い。

また、上記した実施例においては、被検出部を磁気ピックアップ13によって検出する構成を示したが、これに限定されない。被検出部を光学的に検出しても良い。

更に、上記した実施例においては、単気筒の4サイクル内燃エンジンに本発明を適用した場合について説明したが、多気筒の4サイクル内燃エンジン或いは2サイクルの内燃エンジンにも本発明を適用することができる。

また、点火装置としてフルトランジスタ方式に限らず、D C – C D I 方式のものにも本発明を適用することができる。

以上のように、本発明によれば、手動クラン킹時にクランク軸が 1 回転するまでの期間に適切な初爆タイミングを与えることができ、エンジンの逆回転を回避しつつスムーズなエンジン始動が可能となる。特に、手動クランキング際にキックスタータ等で少しの回転をエンジンに与えるだけで良好な始動性を得ることができる。

## 請求の範囲

1. 内燃エンジンのクランク軸に連動して回転しあつ外周に等角度間隔で複数の被検出部を有するロータと、

前記ロータの外周近傍に配置され前記被検出部が通過する毎にパルス信号を生成するピックアップと、を備えたクランク角検出装置であつて、

前記複数の被検出部のうちの前記内燃エンジンのピストンの上死点に対応したクランク角度直前に位置する被検出部をクランク角度の基準角度検出用としたことを特徴とするクランク角度検出装置。

2. 前駆複数の被検出部は突起からなり、前記基準角度検出用被検出部は他の被検出部とは前記ロータの外周方向に異なる長さにされていること特徴とする請求項1記載のクランク角度検出装置。

3. 前記基準角度検出用被検出部は前記他の被検出部より前記ロータの外周方向に長いこと特徴とする請求項2記載のクランク角度検出装置。

4. 前記ロータの回転方向において複数の被検出部各々の後端位置が等角度間隔にされており、前記基準角度検出用被検出部の後端位置から前端位置までの長さが前記他の被検出部各々の後端位置から前端位置までの長さとは異なることを特徴とする請求項1記載のクランク角度検出装置。

5. 前記ロータの回転方向において複数の被検出部各々の後端位置が15度の等角度間隔にされた場合には、前記ロータの回転時に前記基準角度検出用被検出部の次に前記ピックアップの近傍を通過する被検出部の後端は、前記上死点に対応したクランク角度から0～10度の範囲内に位置するようにされたことを特徴とする請求項4記載のクランク角度検出装置。

6. 内燃エンジンのクランク軸に連動して回転し所定の角度の回転毎にクランク角パルス信号を発生しそのクランク角パルス信号のうちの前記内燃エンジンのピストンの上死点に対応したクランク角度直前のパルス信号を他のパルス信号と異なる態様の基準パルス信号として発生するクランク角検出手段と、

前記クランク角パルス信号に応じて前記内燃エンジンの点火時期を制御する点火制御手段と、を備えた点火時期制御装置であって、

前記点火制御手段は、前記内燃エンジンのクランキング開始後の前記クランク軸が1回転するまでの期間において前記基準パルス信号の直後に発生される前記クランク角パルス信号に応じて前記内燃エンジンの点火プラグの火花放電を指令することを特徴とする点火時期制御装置。

7. 前記点火制御手段は、前記内燃エンジンのクランキング開始後の前記クランク軸が1回転するまでの期間において前記点火プラグの火花放電の指令前に前記基準パルス信号に応じて点火コイルへの通電時期を制御することを特徴とする請求項6記載の点火時期制御装置。

8. 前記クランク角検出手段は、前記内燃エンジンのクランク軸に連動して回転しつつ外周に等角度間隔で複数の被検出部を有するロータと、

前記ロータの外周近傍に配置され前記被検出部が通過する毎に前記クランク角パルス信号を生成するピックアップと、を備え、

前記複数の被検出部のうちの前記内燃エンジンのピストンの上死点に対応したクランク角度直前に位置する被検出部を前記基準パルス信号の発生用とし、前記ロータの回転方向において複数の被検出部各々の後端位置が等角度間隔にされており、前記基準パルス信号の発生用被検出部の後端位置から前端位置までの長さ

が前記他の被検出部各々の後端位置から前端位置までの長さとは異なることを特徴とする請求項 6 記載のクランク角度検出装置。

9. 前記基準パルス信号を含む前記クランク角パルス信号は対をなす負パルス及び正パルスからなり、前記負パルスは前記被検出部の前端に対応して発生され、前記正パルスは前記被検出部の後端に対応して発生されることを特徴とする請求項 6 又は 8 記載の点火時期制御装置。

10. 前記点火制御手段は、前記負パルスの発生間隔と前記正パルスの発生間隔との比の大きさに応じて前記クランク角パルス信号のうちの前記基準パルス信号を判別することを特徴とする請求項 6 又は 9 記載の点火時期制御装置。

11. 前記点火制御手段は、前記内燃エンジンのクランキング開始後の前記クランク軸が 1 回転するまでの期間において前記負パルスの発生間隔を前記正パルスの発生間隔で割った値が 1 より十分に小であるとき前記点火コイルへの通電を指示し、その後、前記負パルスの発生間隔を前記正パルスの発生間隔で割った値が 1 より十分に大であるとき前記点火プラグの火花放電を指示することを特徴とする請求項 6 又は 9 記載の点火時期制御装置。

図 1

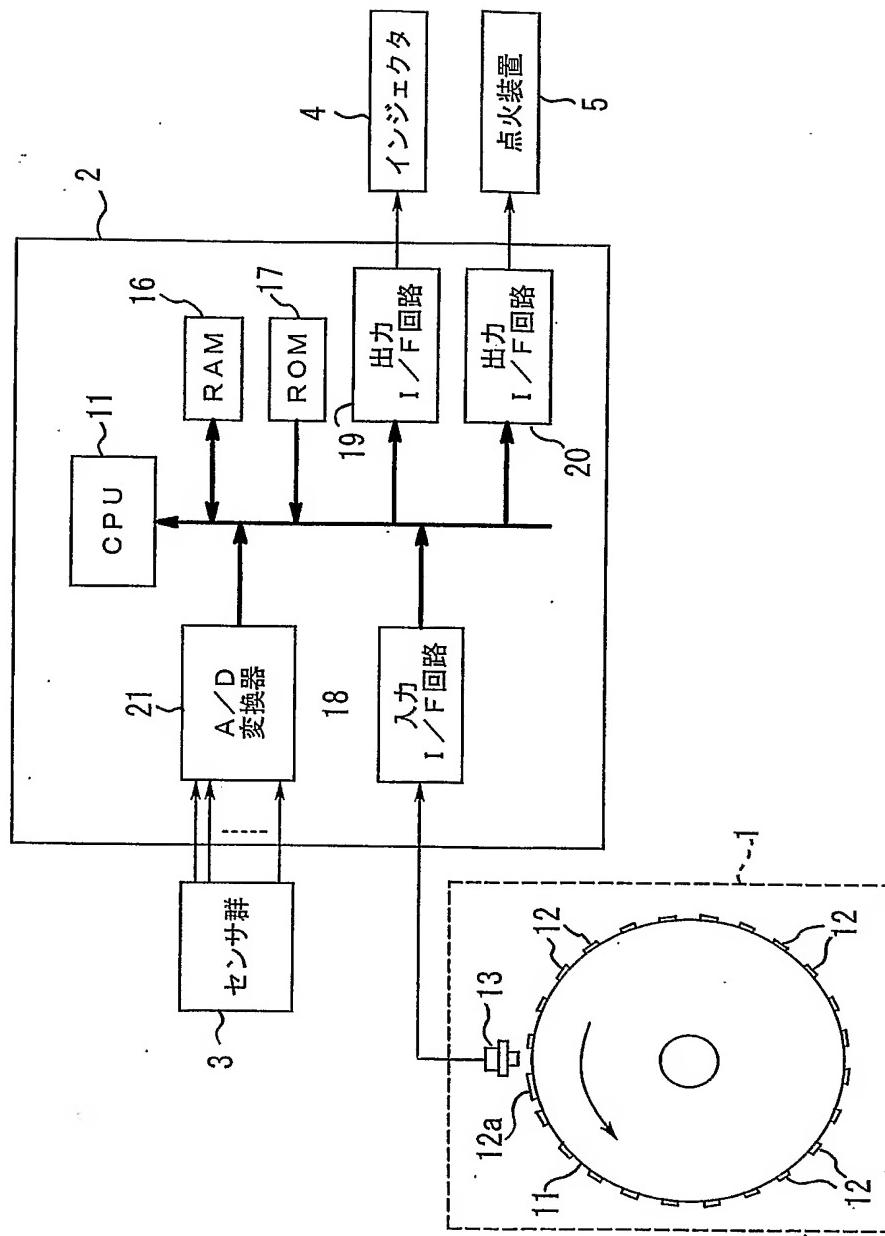


図 2

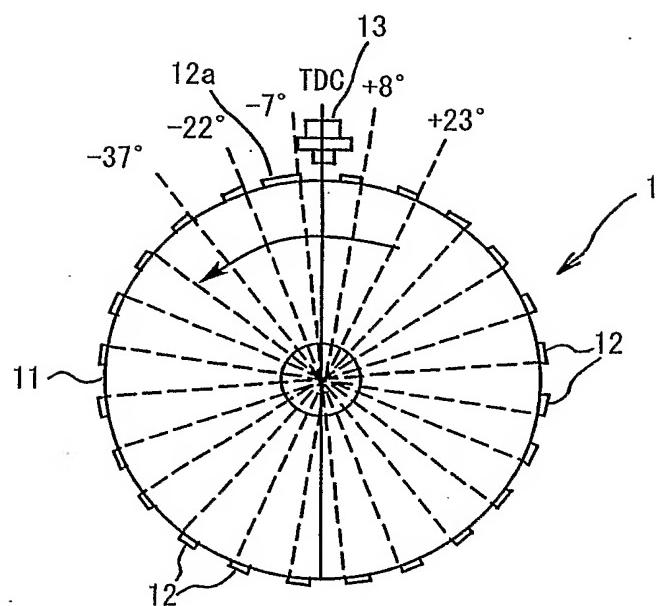


図 3

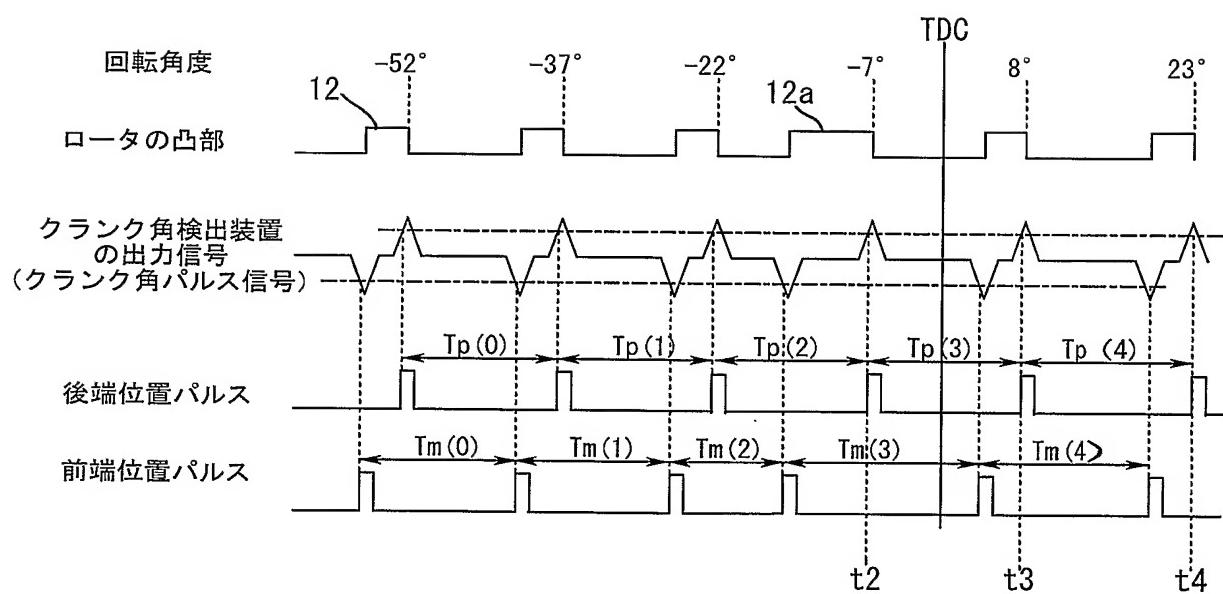


図 4

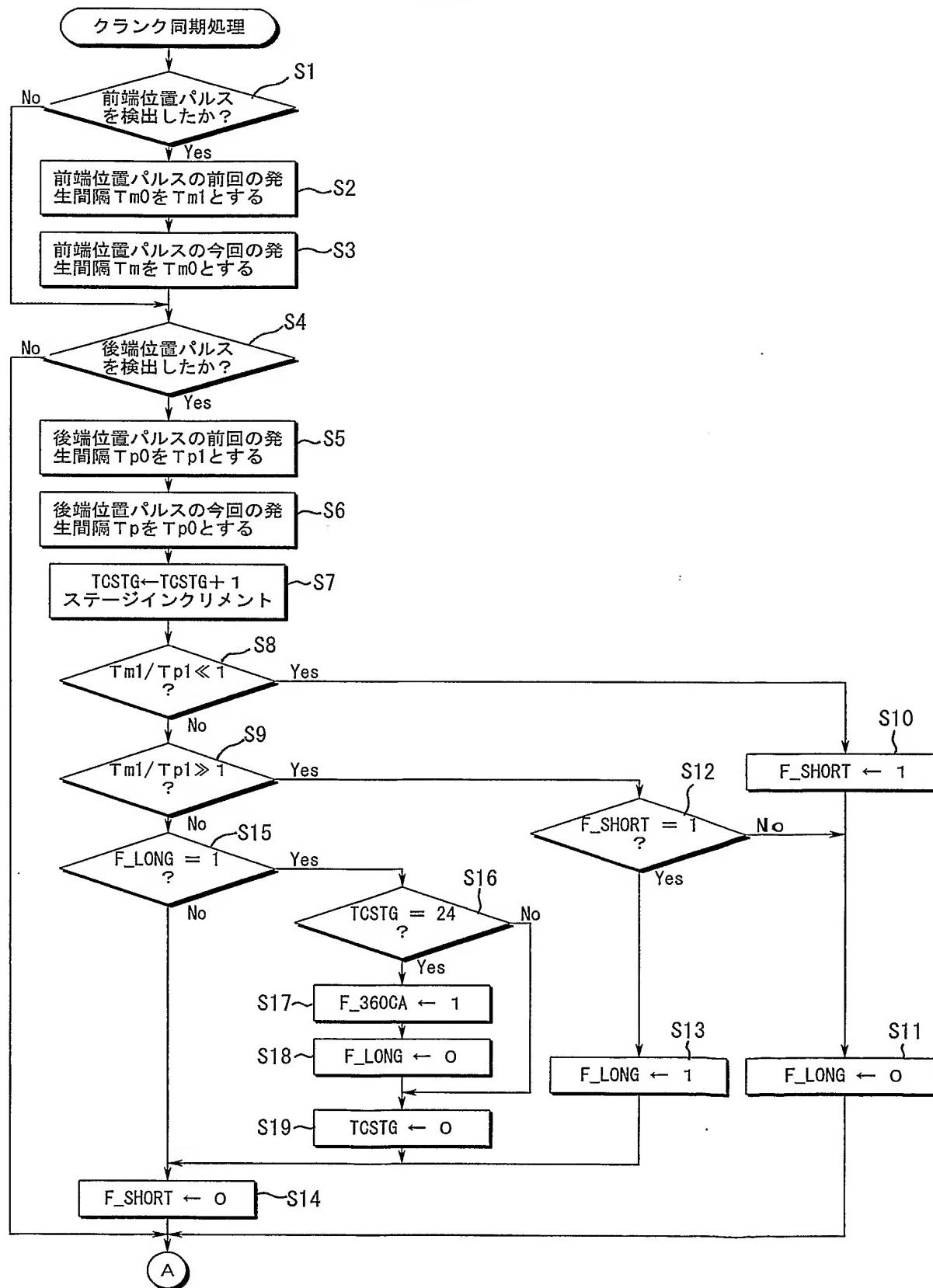


図 5

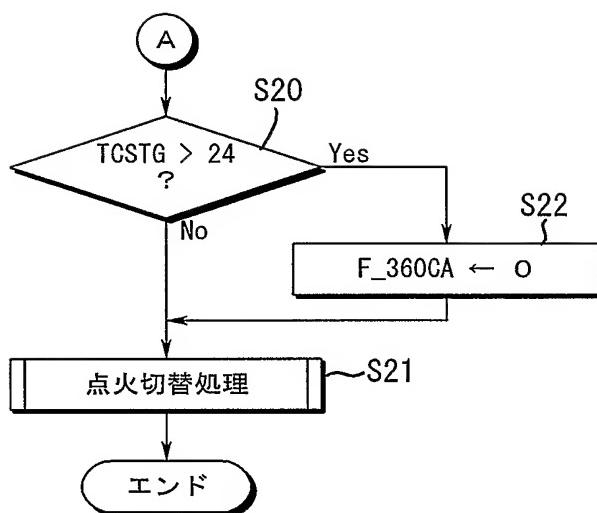
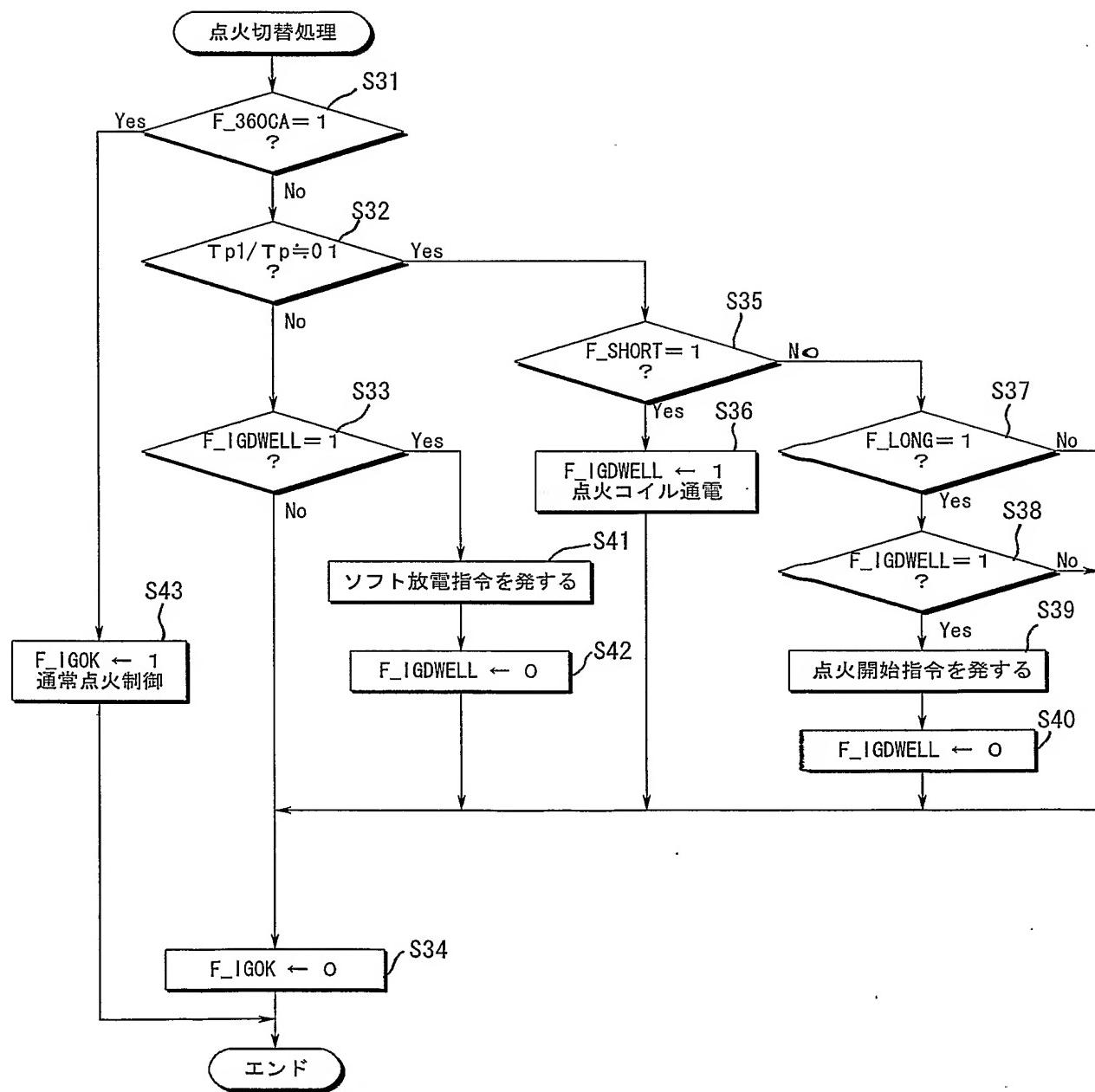


図 6



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005981

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> F02D35/00, 45/00, F02P5/15, 7/067

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F02D35/00, 45/00, F02P5/15, 7/067

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-120359 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 23 April, 2003 (23.04.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 6, 7, 9 2-5, 8, 10, 11
Y	JP 6-17735 A (Kokusen Denki Kabushiki Kaisha), 25 January, 1994 (25.01.94), Reluctor, Fig. 4 (Family: none)	2-5, 8, 10, 11

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
28 June, 2005 (28.06.05)Date of mailing of the international search report  
02 August, 2005 (02.08.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.<sup>7</sup> F02D35/00, 45/00, F02P5/15, 7/067

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.<sup>7</sup> F02D35/00, 45/00, F02P5/15, 7/067

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922—1996年
日本国公開実用新案公報	1971—2005年
日本国実用新案登録公報	1996—2005年
日本国登録実用新案公報	1994—2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2003-120359 A (ヤマハ発動機株式会社) 2003.04.23, 全文、全図 (ファミリーなし)	1, 6, 7, 9
Y	JP 6-17735 A (国産電機株式会社) 1994.01.25, リラクタ、図4 (ファミリーなし)	2-5, 8, 10, 11

〔 C 棚の続きにも文献が列挙されている。 〕

〔 パテントファミリーに関する別紙を参照。 〕

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 06. 2005

国際調査報告の発送日

02.8.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

3G 9429

八板 直人

電話番号 03-3581-1101 内線 3355